

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-113611

(43)Date of publication of application : 02.05.1995

(51)Int.Cl. G01B 11/00
B65G 67/02
G01B 11/26
G05D 1/02

(21)Application number : 05-256648

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 14.10.1993

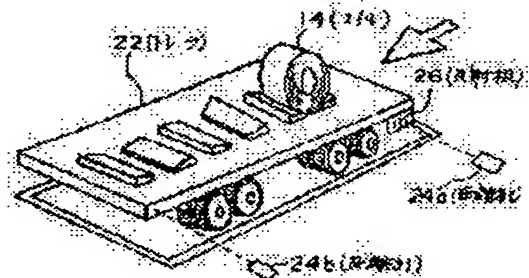
(72)Inventor : TAMURA TERUO
IWAMOTO SHUJI

(54) DETECTION OF POSITION OF MOVABLE BODY AND METHOD FOR CONTROLLING LOADING/UNLOADING ONTO LOAD-CARRYING PLATFORM AND ATTITUDE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a position detection of a movable body by which the detection error due to the contamination of a mark plate or image processing software of an image processing device hardly occurs, by preparing a reflection plate on the side of running direction of a movable body and mounting a plurality of range finders with a specified interval in a running direction thereof.

CONSTITUTION: For example, a plurality of range finders, 24a and 24b, are placed in a manner that the side part and side aft part of a trailer load-carrying platform will be detected by a expected stopping error inside the both ends of running-direction sides thereof. Further, a reflection plate 26 having an irregular surface is prepared on the side of trailer carriage in a manner to be opposite to one of the finders 24a and 24b and the change in irregularity of the plate 26 is measured while a trailer 22 is running. Thus, by providing the plate 26 on the aft end of vehicle side face and detecting it just before its entry/stoppage with the finders 24a and 24b, its longitudinal and fore and aft positions can be detected at the same time, and furthermore the loading/unloading of cargo by a crane can be automated by measuring the fore end by the other finder so as to obtain the bearing of the vehicle as well.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

- [Patent number]
[Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-113611

(43) 公開日 平成7年(1995)5月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/00	C			
B 6 5 G 67/02		7339-3F		
G 0 1 B 11/26	Z			
G 0 5 D 1/02	Q	9323-3H		

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

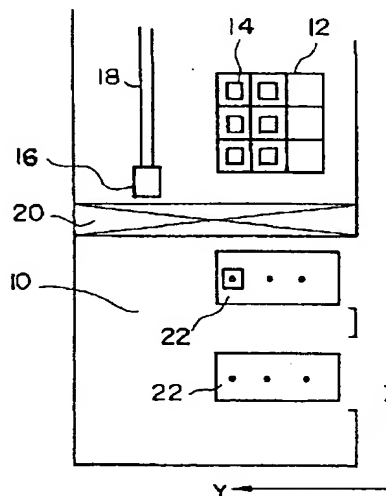
(21) 出願番号	特願平5-256648	(71) 出願人	000001258 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(22) 出願日	平成5年(1993)10月14日	(72) 発明者	田村 輝男 岡山県倉敷市水島川崎通一丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
		(72) 発明者	岩本 周治 岡山県倉敷市水島川崎通一丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
		(74) 代理人	弁理士 高矢 諭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動体の位置検出方法、移動体への積込み、積降し制御方法及び移動体の姿勢制御方法

(57) 【要約】

【目的】 照明装置などが不要で構成が簡単なうえ、目印板の汚れや画像処理装置の画像処理ソフトに起因する検出誤差も生じ難い移動体の位置検出方法、これを利用した積込み、積降し制御方法、及び、姿勢制御方法を提供する。

【構成】 移動体の走行方向側面に反射板を設けると共に、移動体の進行方向に所定間隔で複数台の距離計を設け、該距離計の少なくとも1台を反射板に対向させて配置し、該距離計による計測値の変化から移動体の走行距離を算出し、該走行距離と前記距離計の計測値から、基準停止位置に対する移動体の2次元位置を求める。



10: 天井クレーン自動化ヤード 18: レール

12: コイル置場

20: 自動天井クレーン

14: コイル

22: トレーラ

16: コイル搬送台車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】移動体の走行方向側面に反射板を設けると共に、前記移動体の進行方向に所定間隔で複数台の距離計を設け、該距離計の少なくとも 1 台を前記反射板に対向させて配置し、該距離計による計測値の変化から前記移動体の走行距離を算出し、該走行距離と前記距離計の計測値から、基準停止位置に対する前記移動体の 2 次元位置を求めることを特徴とする移動体の位置検出方法。

【請求項 2】請求項 1 において、前記距離計が、前記移動体の一方の側面における前端部と後端部にそれぞれ 1 台設けられると共に、前記反射板が、前記移動体の前端部若しくは後端部に付着されている移動体の位置検出方法。

【請求項 3】請求項 2 において、前記移動体の他方の面における前端部若しくは後端部に、距離計が更に 1 台設けられている移動体の位置検出方法。

【請求項 4】請求項 1 において、前記反射板が、前記距離計からの距離が異なる 2 組の反射面を交互に配置されたラック状反射板である移動体の位置検出方法。

【請求項 5】移動体の走行方向前端部及び後端部の側面にそれぞれ反射板を設けると共に、前記移動体の進行方向に所定間隔で複数台の距離計を設け、該距離計を前記反射板に対向させて配置し、該距離計による計測値の変化から前記移動体の走行距離を算出し、該走行距離と前記距離計の計測値から、基準停止位置に対する前記移動体の 2 次元位置を求め、求められた位置に基づいて、移動体への積み込み、積降しを制御することを特徴とする移動体への積み込み、積降し制御方法。

【請求項 6】トレーラの荷台側面の定位置に位置検出板を設け、該位置検出板が有する所定ピッチの凹凸を、前記位置検出板に対向配置された距離計で連続的に計測すると共に、前記トレーラが停止したときの計測値から前記トレーラの基準停止位置に対する実際の停止位置を演算で求め、且つ、前記トレーラの走行方向及び横行方向並びに吊具の旋回量を荷積み降ろし点の補正量として求め、該補正量を用いて前記トレーラ若しくは吊具の姿勢を制御することを特徴とする移動体の姿勢制御方法。

【請求項 7】請求項 6 において、前記距離計が、前記移動体の一方の側面における前端部と後端部にそれぞれ 1 台設けられると共に、それら距離計のいずれか 1 台が、

前記位置検出板と対向配置されている移動体の姿勢制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動天井クレーンのような積み降ろし装置の運転におけるトレーラのような運転台車などの移動体の位置検出方法に係り、特に、車両側面後端に反射体を付着し、進入停止の直前に距離計でこれを狙い、車両の左右位置や前後位置を一度に検出すると共に、前端を別の距離計で測定して車両の方位を併せて求めることにより、移動体への荷の積み込みや積み降ろすを完全に自動化するための移動体位置検出方法、及び、該位置検出方法を用いた移動体への積み込み、積降し制御方法に関する。

【0002】また、本発明は、自動天井クレーンの如き積み降ろし装置の運転におけるトレーラの位置などを検出し、吊具の位置や方向が目標の位置や方向となるように姿勢制御したり、吊荷の姿勢を制御したりする移動体の姿勢制御方法に関する。

【0003】

【従来の技術】トレーラのような運転台車などの移動体について位置を検出する移動体位置検出方法としては、例えば実公平 2-44167 に記載されたトレーラ位置検出装置などによって開示された移動体位置検出方法が従来から知られており、次のようにしてトレーラのような移動体の位置を検出していた。

【0004】即ち、図 15 に示す如く、コイルヤード 100 の停止位置部を照射する照明装置を備えた工業用テレビカメラ 106 と、トレーラ 102 の停止位置部までの距離を測定する距離計 110 とを 1 組とし、これら 1 組の装置を所定距離隔てて 2 箇所に配置し、トレーラ 102 の進行方向に沿ったトレーラ 102 の側板にはトレーラ 102 の進行方向と同方向に工業用テレビカメラ 106 と対応する間隔をおいて目印板 114 を設けていた。

【0005】また、工業用テレビカメラ 106 でトレーラ 102 の側板に取り付けられた目印板 114 の撮像を行うと共に、距離計 110 でトレーラ 102 の側板に取り付けられた目印板 114 までの距離を測り、それぞれの工業用テレビカメラ 106 に取り込まれた画像から得られる座標信号とそれぞれの距離計 110 によって得られる距離信号とを組み合わせで 2 点を求め、この 2 点を結ぶ線をトレーラ 102 の 2 次元及び／又は 3 次元での位置として画像処理装置 112 で演算することにより、移動体としてのトレーラの位置を検出する。

【0006】しかしながら、このような従来の移動体位置検出方法においては、図 15 などを用いて説明したように極めて大掛かりな構成となるうえ、照明装置 108 が必要となるなどの問題があった。

【0007】また、目印板 114 の汚れや画像処理装置

112の画像処理ソフトに起因する検出誤差が生じやすいという問題もあった。

【0008】一方、自動天井クレーンにおいて、例えば圧延コイルをトレーラに積載する場合、若しくは、該トレーラから圧延コイルを降ろす場合、トレーラの位置を検出したり積載している圧延コイルなどの形状を検出することは極めて重要である。

【0009】このため、トレーラの荷台における定点を自動天井クレーンの上に設けたCCDカメラを用い、所定の視野で特定のポイントを画像処理することにより、クレーンなどの走行方向や横行方向の位置を確認して積載や積み降しを行う方法が採用されている。

【0010】しかし、このようなCCDカメラを用いた従来の移動体姿勢制御方法の場合、目的とする荷台上の定点を確実に検出するには、目的とする定点を他の定点と区別するために着色したり穴開けしたりすると共に、照明を確保し、更には、汚れなどによる誤検出や未検出を防止するため定期的な掃除などの保全が必要となると問題があった。

【0011】また、CCDカメラを用いた従来の移動体姿勢制御方法の場合、設備が高価なうえ、定点のみを追跡するだけでは基準方向に対するトレーラのねじれを検出できないという問題もあった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来の問題などを解決すべく成されたもので、照明装置などが不要で構成が簡単なうえ、目印板の汚れや画像処理装置の画像処理ソフトに起因する検出誤差も生じ難い移動体の位置検出方法を提供することを第1の目的とする。

【0013】又、本発明は、該位置検出方法を利用した移動体への積み込み、積み降し制御方法を提供することを第2の目的とする。

【0014】また、本発明は、CCDカメラを用いた従来の移動体姿勢制御方法の問題点などに鑑み、自動天井クレーンの走行や横行、更には吊具の旋回なども制御できる低コストの移動体姿勢制御方法を提供することを第3の目的とする。

【0015】

【課題を達成するための手段】本発明は、移動体の位置検出方法において、移動体の走行方向側面に反射板を設けると共に、移動体の進行方向に所定間隔で複数台の距離計を設け、該距離計の少なくとも1台を反射板に対向させて配置し、該距離計による計測値の変化から移動体の走行距離を算出し、該走行距離と距離計の計測値から、基準停止位置に対する移動体の2次元位置を求めることにより、前記第1の目的を達成したものである。

【0016】又、前記距離計を、前記移動体の一方の側面における前端部と後端部にそれぞれ1台設けると共に、前記反射板を、前記移動体の前端部若しくは後端部に付着したものである。

【0017】又、前記移動体の他方の面における前端部若しくは後端部に、距離計を更に1台設けたものである。

【0018】又、前記反射板を、前記距離計からの距離が異なる2組の反射面が交互に配置されたラック状反射板としたものである。

【0019】又、本発明は、移動体の走行方向前端部及び後端部の側面にそれぞれ反射板を設けると共に、前記移動体の進行方向に所定間隔で複数台の距離計を設け、該距離計を前記反射板に対向させて配置し、該距離計による計測値の変化から前記移動体の走行距離を算出し、該走行距離と前記距離計の計測値から、基準停止位置に対する前記移動体の2次元位置を求め、求められた位置に基づいて、移動体への積み込み、積み降しを制御することにより、前記第2の目的を達成したものである。

【0020】又、本発明は、移動体の姿勢制御方法において、トレーラの荷台側面の定位置に位置検出板を設け、該位置検出板が有する所定ピッチの凹凸を、位置検出板に対向配置された距離計で連続的に計測すると共に、トレーラが停止したときの計測値からトレーラの基準停止位置に対する実際の停止位置を演算で求め、且つ、トレーラの走行方向及び横行方向並びに吊具の旋回量をトレーラ積み降し点の補正量として求め、該補正量を用いて前記該トレーラ若しくは吊具の姿勢を制御することにより、前記第3の目的を達成したものである。

【0021】又、前記距離計を、前記移動体の一方の側面における前端部と後端部にそれぞれ1台設けると共に、それら距離計のいずれか1台を、前記位置検出板と対向配置したものである。

【0022】

【作用】本発明の移動体位置検出方法は次のように作用する。すなわち、最初に、自動天井クレーンにおいて、停止位置が定まっていないトレーラの荷台上の定点Pに荷を降ろすため、自動天井クレーンの制御盤内に予め設定された基準位置(X, Y)に対する実際のトレーラ荷台の定点P($X + \Delta X$, $Y + \Delta Y$)を与える。

【0023】トレーラなどの移動体は基準位置に停止するため微速で進入するが、ある程度(例えば±150mmぐらい)の誤差を生ずる。

【0024】次いで、トレーラ荷台の走行方向側面の両端部から、予想される停止誤差分より内側で、荷台の側面前部及び側面後部の位置を測定可能なように配置された2組若しくは3組の距離計により、トレーラの停止位置側方からの位置を測定し、微小距離(ΔX , ΔY)を求める。

【0025】また、2組若しくは3組の距離計のうちの1台の距離計に対向させ、トレーラ用台車の側面に凹凸を有する反射板を設け、該距離計でトレーラの走行時に反射板の凹凸の変化を測定する。

【0026】このようにして、クレーンなどによる荷の

5

積み込みや積み降ろしを完全に自動化する。すなわち、車両側面後端に反射体を付着し、進入停止の直前に距離計でこれを狙い、車両の左右位置や前後位置を一度に検出すると共に、前端を別の距離計で測定して、車両の方位を併せて求めることにより、クレーンなどによる荷の積み込みや積み降ろしを完全に自動化する。

【0027】一方、本発明の移動体姿勢制御方法は次のように作用する。すなわち、最初に、自動天井クレーンにおいて、トレーラの荷台側面の定位置に位置検出板を設置する。この位置検出板は所定のピッチで凹凸を有しており、この凹凸を対向配置された距離計で連続的に計測すると、微速で走行中のトレーラに関する計測値が、1凹→1凸→1凹→1凸→……………と変化することが分かる。

【0028】この変化の回数をトレーラが停止するまで計数し、そのカウント数Nと位置検出板における凹凸のピッチ間隔p (mm) から、トレーラの走行量Rを $R = p \times (N - 1)$ の如く求める。

【0029】また、位置検出板の設置位置を荷台側面の前部とすれば、荷台側面の後部を計測する位置に距離計を設置する。

【0030】そして、トレーラ停止時に荷台側面の前部に配置されている距離計で検出した計測値、荷台側面の後部に配置されている距離計で検出した計測値、及び上記走行量Rのデータに基づいた演算により、トレーラ荷台上の定点の位置及び吊り具（若しくは吊り荷）の旋回量を求める。

【0031】このように、自動天井クレーンの如き積み降ろし装置の運転において、トレーラの位置などを検出し、吊具の位置や方向が目標の位置や方向となるようにトレーラを姿勢制御したり吊荷の姿勢を制御したりする。

【0032】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0033】図1～図5は、本発明の第1実施例を説明するための図である。これらの図において、図1はトレーラが停止しているコイルヤードの概略平面図、図2はトレーラが停止している状態や位置を示す構成斜視図、図3はトレーラが停止した平面位置を示す構成平面図、図4は反射板と距離計の関係を示す図、図5は距離計などから送出される検出信号の流れを説明するための図である。

【0034】また、これらの図において、10は天井クレーン自動化ヤード、12はコイル14を置くためのコイル置き場、16はコイル14を搬送するためのコイル搬送台車、18はコイル搬送台車16を移動させるためのレール、20は図示しない制御盤からの指令に基づいて自動的に移動する自動天井クレーン、22はコイル14を搬送するトレーラである。

6

【0035】更に、24a、24bは、トレーラ22の停止位置側方などに配置され、トレーラ22の側面などに例えばレーザー光線を照射して距離を測定する距離計、26はトレーラ22の側面において距離計24aと対向する位置に設けられる、規則的な凹凸を有する反射板、28aは規定の停止位置で停止しているトレーラ、28bは実際の停止位置で停止しているトレーラ、30は演算処理部である。

【0036】尚、図1や図3のXは天井クレーン20の走行方向を示し、図1や図3のYは天井クレーン20の横移動方向を示している。また、図3のLは距離計24a、24bの設置間隔を示している。

【0037】以下、図1ないし図5を用いて本実施例の動作について詳しく説明する。

【0038】まず、図1において天井クレーン自動化ヤード10内の物流は、

- ①コイル搬送台車16からコイル置き場12までの物流、
- ②コイル搬送台車16からトレーラ22までの物流、及び
- ③コイル置き場12からトレーラ22までの物流からなっている。

【0039】また、天井クレーン自動化ヤード10内でコイル14の自動搬送を行うには、搬送しようとするコイル14の幅、天井クレーン自動化ヤード10内のX-Y平面における始点アドレス（すなわち、掴み位置）、及び終点アドレス（すなわち、降し位置）を自動天井クレーン20の制御盤（図示せず）に情報として与え、これらの情報に基づいて各種位置決め等の制御を行うことにより、所望のコイルを所定の場所に搬送する。

【0040】ところで、上記①の物流、すなわちコイル搬送台車16からコイル置き場12への物流は、相互の位置関係が決まっているので、コイル搬送台車16の掴み位置、及び降し位置などの各種情報に基づいて容易に実現できる。

【0041】しかし、上記②や③の物流、すなわちコイル搬送台車16からトレーラ22までの物流や、コイル置き場12からトレーラ22までの物流は、該トレーラ22の停車位置が一定となっていないため、最初に、トレーラ22の位置を検出することが必要となる。そこで、次のようにしてトレーラ22の位置を検出する。

【0042】すなわち、トレーラが停止した平面位置を示す図3において、トレーラ28a、28b上に上記コイル14を置くための定点Pa1 (X, Y), Pb1 (X+ΔX, Y+ΔY)は、互いに微小距離(ΔX, ΔY)だけずれていることに着目し、2組の距離計24a、24bの設置場所を、基準停止位置から1.だけ離れた位置において相互の間隔がLとなるように設置する。尚、この間隔Lは、測定可能な範囲内で、できるだけ広く設置するのが望ましい。

【0043】また、トレーラの大きさや、該トレーラ上の定点 P_{a1} の位置 (X, Y) は既知であり、反射板 26 はトレーラの走行方向側面の前端部若しくは図 2 の如く後端部に設置される。

【0044】この反射板 26 は、図 4 に示す如く、例えば 5 mm ピッチの凹凸、若しくは図示しないスリットが設けられており、距離計 24 a で計測される距離計 24 a までの距離は、図 4 に示す如く反射板 26 の凹部で l_H 、凸部で l_L となっている。

【0045】尚、 l_H や l_L の値は、図 1 の天井自動化ヤードなどにトレーラ 22 が進入する毎に異なり易いことや、トレーラ 22 が若干斜めに進入した場合のこともなどを考慮し、固定値とはなっていない。

【0046】このような l_H や l_L の値を距離計 24 a で原則的に常時測定し、該測定値の変化量 (すなわち、 $|l_H - l_L|$ の値。但し、この値は、しきい値 α 以上の値であることを) を計数して計数値 N を得る。

【0047】また、トレーラ 22 が停止した時点で、上記計数値 N と下式 (1) に基づいて、走行距離 L_R を求める。尚、下式 (1) の k の値は反射板 26 の凹凸ピッチを表しており、本実施例の場合は図 4 で示した如く、5 (mm) である。

【0048】

$$L_R = k (N - 1) \quad \dots\dots\dots (1)$$

【0049】ところで、トレーラ 22 が停止した時点における 2 組の距離計 24 a, 24 b の計測値を、図 3 に示す如く、それぞれ l_1 , l_2 とすれば、この l_1 , l_2 の値、上記 L_R の値、及び既知の各データに基づく三角関数演算により、天井クレーン自動化ヤード 10 内の X-Y 平面上における基準定点 P_{a1} に対する、実際に目標とする点 P_{b1} の補正量 (ΔX_1 , ΔY_1) を求めることができる。

【0050】これらの演算は、図 5 の演算処理部 30 で行われる。すなわち、反射板 26 にレーザー光線などを照射して、該反射板 26 との距離を検出した距離計 24 a の検出信号 S_1 と、トレーラの走行方向側面にレーザー光線などを照射して該側面との距離を検出した距離計 24 b の検出信号 S_2 、及びトレーラが停止しているか否かのオンオフ信号 S_3 が、演算処理部 30 に送出され、上述のような演算が施されて、天井クレーン自動化ヤード 10 内の X-Y 平面上における基準定点 P_{a1} に対する、実際に目標とする点 P_{b1} の補正量 (ΔX_1 , ΔY_1) が求められる。

【0051】同様にして、天井クレーン自動化ヤード 10 内の X-Y 平面上における第 2 定点 P_{a2} に対する、実際に目標とする第 2 の点 P_{b2} の補正量 (ΔX_2 , ΔY_2)、第 3 定点 P_{a3} に対する、実際に目標とする第 3 の点 P_{b3} の補正量 (ΔX_3 , ΔY_3)、……、第 i 定点 P_{ai} に対する、実際に目標とする点 P_{bi} の補正量 (ΔX_i , ΔY_i) を求めることができる。

【0052】このように車両側面後端に反射体を付着し、進入停止の直前に距離計でこれを狙い、車両の左右位置や前後位置を一度に検出すると共に、前端を別の距離計で測定して車両の方位を併せて求めることにより、移動体への荷の積み込みや積み降しを完全に自動化するための移動体位置検出方法が実現する。

【0053】尚、本発明は図 1～図 5 の実施例に限定されることなく種々の変形が可能であり、例えば、上記反射板 26 に代えてスリットを用いたり、波板状反射板を用いても良い。また、トレーラ 22 が停止していることを検出したり、該停止状態を自動天井クレーンの制御盤などに入力したりするのを、トレーラの運転士に行わせても良く、或いは、路面に設けたストッパーで代行させても良い。

【0054】図 6～図 8 は、本発明の第 2 実施例を説明するための図である。これらの図において、図 6 はトレーラが停止している状態や位置を示す構成斜視図、図 7 はトレーラが停止した平面位置を示す構成平面図、図 8 は検出信号の流れを説明するための図である。

【0055】尚、第 2 実施例におけるコイルヤードの概略平面図は前記図 1 と同一であり、第 2 実施例における反射板と距離計の関係を示す図も前記図 4 と同一である。このため、第 1 実施例で使用した図 1 と図 4 を第 2 実施例でも重複使用して説明する。

【0056】また、図 6～図 8 において図 1～図 5 と同一記号は同一意味を持たせて使用し、ここでの重複説明は省略する。尚、図 6～図 8 における距離計 24 c は、トレーラ 22 (図 7 のトレーラ 28 a) の他方の側面から距離 l_o だけ離れた位置に配置された距離計である。

【0057】以下、前記図 1、図 4、図 6、図 7、及び図 8 を用いて、本発明の第 2 実施例の動作について詳しく説明する。

【0058】本実施例において、天井クレーン自動化ヤード 10 内の物流は、

- ①図 1 のコイル搬送台車 16 からコイル置き場 12 までの物流、
- ②コイル搬送台車 16 からトレーラ 22 までの物流、
- ③コイル置き場 12 からトレーラ 22 までの物流

からなっている。

【0059】また、図 1 の天井クレーン自動化ヤード 10 内でコイル 14 の自動搬送を行うには、搬送しようとするコイル 14 の幅、天井クレーン自動化ヤード 10 内の X-Y 平面上における始点アドレス (すなわち、掘み位置)、及び終点アドレス (すなわち、降し位置) を自動天井クレーン 20 の制御盤 (図示せず) に与え、これらの情報に基づいて各種位置決め等の制御を行うことにより、所望のコイルを所定の場所に搬送する。

【0060】ところで、上記①の物流、すなわち、図 1 のコイル搬送台車 16 からコイル置き場 12 の物流は、相互の位置関係が決っているので、コイル搬送台車 16

の掴み位置、及び降し位置などの各種情報に基づいて容易に実現できる。

【0061】しかし、上記②や③の物流、すなわち図1のコイル搬送台車16からトレーラ22の物流やコイル置き場12からトレーラ22までの物流は、該トレーラ22の停車位置が一定となっていないため、最初に、トレーラ22の位置を検出することが必要となる。そこで、次のようにしてトレーラ22の位置を検出する。

【0062】すなわち、トレーラ22が停止した平面位置を示す図7において、トレーラ上のコイルを置くための定点 P_{a1} (X, Y)、 P_{b1} ($X + \Delta X, Y + \Delta Y$)は、互いに微小距離 ($\Delta X, \Delta Y$) だけずれていることに着目し、2組の距離計24a、24bの設置場所を、基準停止位置から1.だけ離れた位置において、相互の間隔が1となるように設置する。尚、この間隔1は、測定可能な範囲内でできるだけ広く設置するのが望ましい。

【0063】また、距離計24cは、図7に示す如く、トレーラの他方の側面 (すなわち、距離計24a、24bと対向する側面とは反対の側面) から距離1.だけ離れた位置に配置されている。

【0064】更に、トレーラの大きさや該トレーラ上の定点 P_{a1} の位置 (X, Y) は既知であり、反射板26はトレーラの走行方向側面の前端部、若しくは、図6に示す如くその後端部に設置される。

【0065】この反射板26には、図4に示す如く、例えば5mmピッチの凹凸若しくは図示しないスリットが設けられており、距離計24aで計測される距離は、図4に示す如く反射板26の凹部で l_H 、凸部で l_L となっている。

【0066】尚、 l_H や l_L の値は、図1の天井自動化クレーン10などにトレーラ22が進入する毎に異なることや、トレーラ22が若干斜めに進入した場合のことなどを考慮し、固定値とはなっていない。

【0067】このような l_H や l_L の値を距離計24aで原則的に常時測定し、該測定値の変化量 (すなわち、 $|l_H - l_L|$ の値。但し、この値は、しきい値 α 以上の値であること) を計数して計数値 N を得る。

【0068】また、第1実施例の場合と全く同様にして、トレーラ22が停止した時点で、上記計数値 N と下式(2)に基づき走行距離 L_R を求める。尚、下式(2)の k の値は反射板26の凹凸ピッチを表しており、本実施例の場合も図4で示した如く、5 (mm) である。

【0069】

$$L_R = k (N - 1) \quad \dots\dots\dots (2)$$

【0070】ところで、トレーラ22が停止した時点における3組の距離計24a、24b、24cの計測値をそれぞれ l_1 、 l_2 、 l_3 とすれば、この l_1 、 l_2 、 l_3 の各値、上記 L_R の値、及び既知の各データに基づ

く三角関数演算により、天井クレーン自動化ヤード10内の $X-Y$ 平面上における基準定点 P_{a1} (X_1, Y_1) に対する実際に目標とする点 P_{b1} の補正量 ($\Delta X_1, \Delta Y_1$) を求めることができる。

【0071】これらの演算は図8の演算処理部30で行われる。すなわち、図8の反射板26にレーザー光線などを照射して、該反射板26との距離を検出した距離計24aの検出信号 S_1 と、トレーラ走行方向の一方の側面にレーザー光線などを照射して、該側面との距離を検出した距離計24bの検出信号 S_2 と、トレーラ走行方向の他方の側面に光線などを照射して、該側面との距離を検出した距離計24cの検出信号 S_3 と、及びトレーラが停止しているか否かのオンオフ信号 S_4 が演算処理部30に送出され、上述のような演算が施されて、天井クレーン自動化ヤード10内の $X-Y$ 平面上における基準定点 P_{a1} (X_1, Y_1) に対する実際に目標とする点 P_{b1} の補正量 ($\Delta X_1, \Delta Y_1$) が求められる。

【0072】同様にして、天井クレーン自動化ヤード10内の $X-Y$ 平面上における第2定点 P_{a2} (X_2, Y_2) に対する、実際に目標とする第2の点 P_{b2} の補正量 ($\Delta X_2, \Delta Y_2$)、第3定点 P_{a3} (X_3, Y_3) に対する実際に目標とする第3の点 P_{b3} の補正量 ($\Delta X_3, \Delta Y_3$)、……、第 i 定点 P_{ai} ($\Delta X_i, \Delta Y_i$) に対する、実際に目標とする第 i 番目の点 P_{bi} の補正量 ($\Delta X_i, \Delta Y_i$) を求めることができる。

【0073】また、トレーラの幅が一定でない場合であっても、距離計24bの検出信号 S_2 と距離計24cの検出信号 S_3 に基づいて、トレーラ22の幅を演算で求めることができる。

【0074】このような第2実施例においては、前記第1実施例が既知なる大きさの運転台車などを検出対象としていたのに対し、トレーラのような運転台車の幅が異なる場合であっても、容易に運転台車上の中央若しくは該運転台車上の目的位置を認識できる。

【0075】尚、本発明は、図1、図4、図6、図7、及び図8の実施例に限定されることなく種々の変形が可能であり、例えば、上記反射板26に代えてスリットを用いたり、波板状反射板を用いても良い。また、トレーラが停止していることを検出したり該停止状態を自動天井クレーンの制御盤などに入力したりするのを、トレーラの運転士に行わせても良く、或いは、路面に設けたストッパーに代行させても良い。

【0076】図9～図14は、本発明の移動体姿勢制御方法を説明するための構成説明図などである。

【0077】これらの図において、図9はトレーラの停止位置と地上側に設けられた距離計の配置を示す平面図、図10はトレーラ荷台の状態を示す図、図11はトレーラ停止位置の座標を説明するためトレーラの停止位置を $X-Y$ 平面で示した停止位置図、図12は距離計と

11

位置検出板との関係を説明するための位置検出板の取り付け位置を示す図、図 13 はクレーンの駆動装置と位置検出器のイメージを説明するための図、図 14 は移動体の姿勢制御の概念を示す図である。

【0078】また、図 9～図 14 において、34a、34b は距離計、36 はトレーラ 22 の荷台側面の定位置に設けられた位置検出板、38 は圧延コイル（図示せず）などを積載するとき、該圧延コイルなどの転がりを未然に防止するための固定台であるスキッド、40 は電動機、42 はパルス信号を送出するパルス発振器である。

【0079】更に、P はスキッド 38 の中心で圧延コイルなどを置く定点、Lc はトレーラのような運転台車の長さ、Lo は距離計 34a と距離計 34b の設置間隔、Li は距離計 34a と基準位置との距離、Ld は距離計 *

$$0 = \tan^{-1} \{ (l_{1a} - l_{1b}) / L_0 \} \dots \dots \dots (3)$$

【0083】このようにして求められた角度 θ が、吊具や吊荷の必要な旋回角若しくは旋回量となる。

【0084】また、位置検出板 36 はトレーラ 22 の荷台に対して定位置に設けられており、距離計 34a で検出される凹凸の検出回数に基づいて、トレーラ 22 の走行量 l_R が演算によって求められる。

【0085】次に、図 11 に示す如くトレーラ 22 の走行方向を X、その鉛直方向を Y とする X-Y 平面で考えると、位置検出板 36 とトレーラの荷台コーナー部 B との位置関係は既知であって、両者の距離は図 12 に示す如く l となっている。

【0086】また、トレーラの荷台コーナー部 B の座標は $(L_x + L_c, L_d)$ と表され、トレーラの荷台コーナー部 B' の位置は、予め知られているデータ、計測値、及び演算データに基づいて求められる。このようにして求められた荷台コーナー部 B' の X 座標は、 $L_x + L_0 + (l \cdot \cos \theta - l_R)$ となり、荷台コーナー部 B' の Y 座標は、 $l_{1a} + \tan \theta (l \cdot \cos \theta - l_R)$ となる。

【0087】同様にして、トレーラの荷台コーナー部 A' の位置も求められる。また、トレーラ 22 における荷台上の定点 P' の場合も同様にして位置が求められ、基準位置に対する X 方向や Y 方向のズレすなわち補正量を求めることができる。

【0088】これらの各点に対する補正量 ($\Delta X'$, $\Delta Y'$) と前述の吊具若しくは吊荷の角度補正量を自動天井クレーンに与え、その補正量に対応して自動天井クレーンの制御盤で走行制御、横行制御、及び旋回制御を行う。

【0089】換言するならば、図 14 で示すような移動体姿勢制御の概念、すなわち距離計 34a、34b の検出信号などに基づく演算で位置検出を行って補正量 (ΔX , ΔY , θ) を求め、その補正量に対応して自動天井クレーンの制御盤で走行制御、横行制御、及び旋回制御

12

* 34a、34b と基準停止位置との距離、 l_{1a} , l_{1b}

l_{1b} はそれぞれ距離計 34a、34b で計測された計測値、A、B、A'、B' はトレーラ 22 のコーナー部である。尚、トレーラ 22 の大きさや定点 P の位置は既に知られているものとする。

【0080】図 9 において、トレーラ 22 が太線矢印の如く紙面の右側から左側に向かって進入すると仮定すると、距離計 34a はレーザー光線などを照射して、トレーラ 22 の側面に設けられた位置検出板 36 の凹凸を検出する。

【0081】また、設置間隔 L_0 、距離 L_d 、計測値 l_{1a} 、及び計測値 l_{1b} に基づいて、基準となる線分 A-B に対する線分 A'-B' の角度 θ が下式 (3) のように求められる。

【0082】

を行う。また、このときの自動天井クレーンの走行、横行、及び旋回は、図 13 で示すようなイメージとなっている。

【0090】このように、本実施例においては、自動天井クレーンの如き積み降ろし装置の運転におけるトレーラの位置などを検出し、吊具の位置や方向が目標の位置や方向となるように姿勢制御したり吊荷の姿勢を制御したりする。

【0091】尚、本発明は上述の実施例に限定されることなく種々の変形が可能であり、例えば、上記位置検出板 36 に代えてスリットを用いたり、波板状検出板を用いても良い。また、トレーラ 22 が停止していることを検出したり該停止状態を制御盤などに入力したりするのを、トレーラの運転士に操作させても良く、或いは、路面に設けたストッパーで代行させても良い。

【0092】

【効果】以上詳しく説明したように、本発明の第 1 実施例によれば、反射板と 2 組の距離計を用いて、大きさや基準定点が既に知られているトレーラ用台車などからなる移動体の実際に目標とする点を計測データや演算により求める構成になっている。

【0093】このため、前記第 1 の目的、すなわち照明装置などが不要で、構成が簡単なうえ、目印板の汚れや演算処理装置の画像処理ソフトに起因する検出誤差も生じ難い移動体位置検出方法の実現を低コストで達成できるうえ、特別な保守を必要としないという利点がある。

【0094】また、本発明の第 2 実施例によれば、3 組の距離計と 1 個の反射板を用いて、大きさや基準定点が既に知られている移動体（トレーラ用台車など）について、実際に停止した時の停止場所が一定となっていない目的の定点を計測データや演算により求める構成になっている。

【0095】このため、上記第 1 実施例の場合と同様、前記第 1 の目的を達成できるうえ、更に、トレーラ用台

車などの幅が異なる場合にも、該台車などの中央若しくは該台車上の目的位置を容易に認識できるという利点もある。

【0096】一方、本発明の第3実施例によれば、停止位置が定まっていなないトレーラ用台車などの移動体を対象として自動的にハンドリングを行う自動天井クレーンにおいて、地上側に設けた2組の距離計で計測したデータと、移動体の形状や大きさについての予め入力された情報信号と、荷の積み降ろし点についての情報とに基づく演算により実際のクレーン停止位置を求める構成になっている。

【0097】このため、荷の積み降ろし点の補正量を従来よりも安価な方法で、且つ、実用範囲内の補正量として求めることができるという利点もある。

【0098】また、従来から行われている走行位置や横行位置の補正制御方法で求められた補正量に加えて、トレーラなどの移動体が若干斜めに停車した場合の旋回補正量を求めて、これらの合計補正量を上記補正量とすることにより、吊り具の旋回補正を行うことができる。

【0099】このため、自動天井クレーンの荷台に積載を確実に行うことができるうえ、トレーラの荷台から効果的に荷を降ろすこともできるという利点がある。

【0100】ところで、本発明の第3実施例では圧延コイルの場合について詳述したが、長尺状の棒鋼や長尺状のスラグの場合、次のような問題が生ずることもある。

【0101】すなわち、自動天井クレーンのワイヤーで支持された吊具の場合、斜めになった荷を掴んで巻き上げると、荷台から荷が離れた所謂地切りの後、吊り荷は斜めになっていた分だけ戻ろうとする。このため、吊り荷が振れ、その振れ量に比例して危険性が増大してく

る。

【0102】しかし、本発明によれば、このような斜めになったトレーラなどに対して荷を積載する場合や該荷を降ろす場合であっても、前述のようにして移動体の位置を検出することにより、上述のような危険性を一挙に解消できるという利点がある。

【0103】従って、本発明によれば、トレーラなどの移動体を地上側に設けた距離計で検出し、該検出信号を演算処理して基準位置に対する実際の位置を求めると共に、移動体上の定点と基準方向に対する実際の停止位置や方向を演算で求めることにより、自動天井クレーンの走行や横行、更には吊具の旋回なども制御できる低コストの移動体姿勢制御方法が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例及び第2実施例の説明図であって、トレーラが停止しているコイルヤードの概略平面図

【図2】第1実施例の説明図であって、トレーラが停止している状態や位置を示す構成斜視図

【図3】第1実施例の説明図であって、トレーラが停止した平面位置を示す構成平面図

【図4】第1実施例及び第2実施例の説明図であって、反射板と距離計の関係を示す図

【図5】第1実施例の説明図であって、距離計などから送出される検出信号の流れを説明するための図

【図6】第2実施例の説明図であって、トレーラが停止している状態や位置を示す構成斜視図

【図7】同じく、トレーラが停止した平面位置を示す構成平面図

【図8】同じく、距離計などから送出される検出信号の流れを説明するための図

【図9】本発明の第3実施例の説明図であって、トレーラの停止位置と地上側に設けられた距離計の配置を示す平面図

【図10】同じく、トレーラ荷台の状態を示す平面図

【図11】同じく、トレーラ停止位置の座標を説明するためトレーラの停止位置をX-Y平面で示した停止位置図

【図12】同じく、距離計と位置検出板との関係を説明するため位置検出板の取り付け位置を示す図

【図13】同じく、クレーンの駆動装置と位置検出のイメージを説明するための図

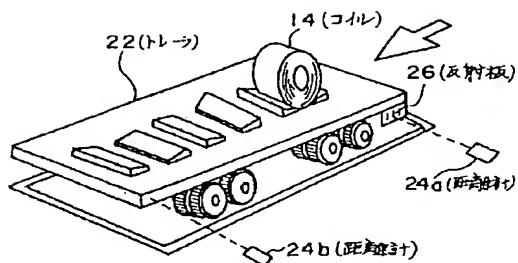
【図14】同じく、移動体の姿勢制御の概念を示す図

【図15】従来の移動体位置検出方法を説明するため図であって、天井クレーン自動化ヤード内の機器配置図

【符号の説明】

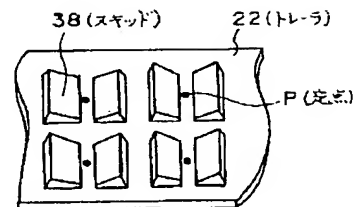
- 10……自動天井クレーン自動化ヤード
- 12……コイル置き場
- 14……コイル
- 16……コイル搬送台車
- 18……レール
- 20……自動天井クレーン
- 22……トレーラ
- 24a～24c……距離計
- 26……反射板
- 28a, 28b……規定若しくは実際の停止位置にあるトレーラ
- 30……演算処理部
- 32……開閉スイッチ
- 34a, 34b……距離計
- 36……位置検出板
- 38……スキッド
- 40……電動機
- 42……パルス発振器

【図 2】

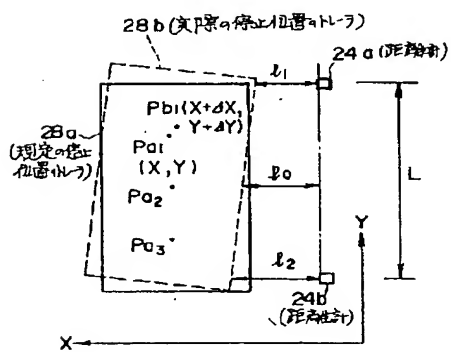


【圖 4】

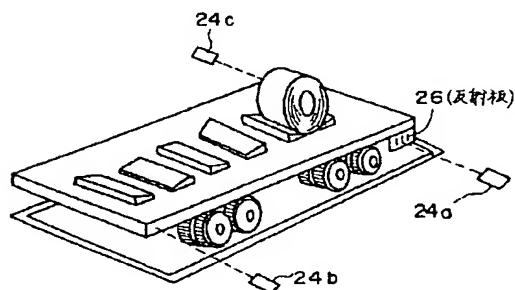
【図 10】



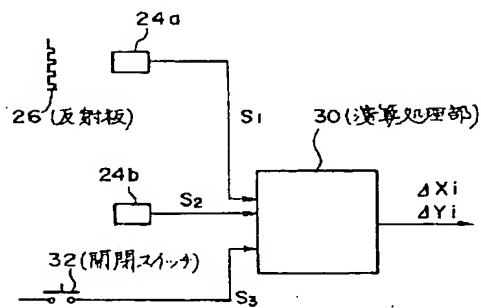
【图 3】



【图6】



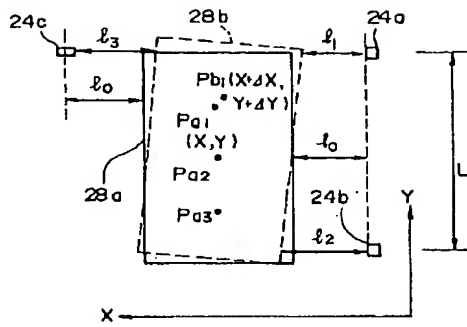
【圖 5】



24a ~ 24c : 距離計

24a, 24b: 距離計

【図 7】

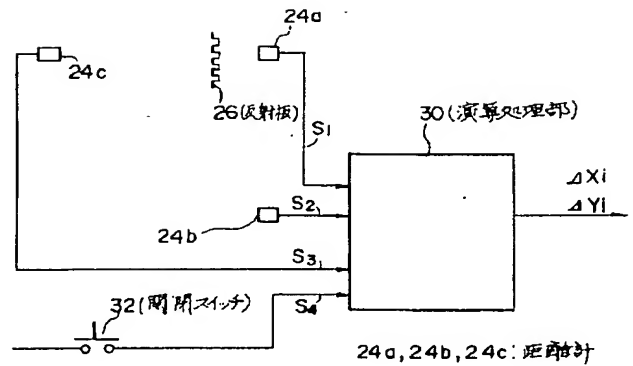


24a ~ 24c: 距離計

28a: 規定の停止位置のトレラ

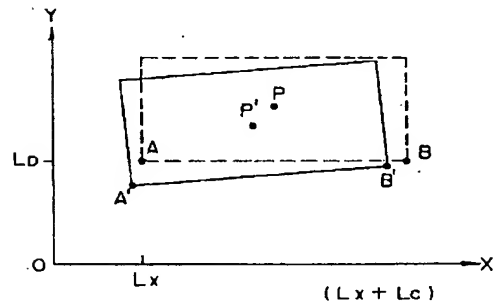
28b: 実際の停止位置のトレラ

【図 8】

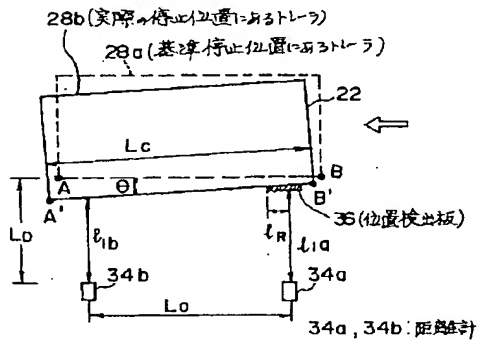


24a, 24b, 24c: 距離計

【図 11】

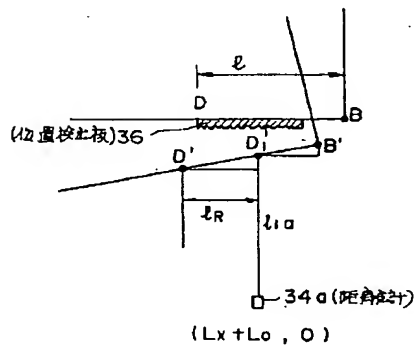


【図 9】



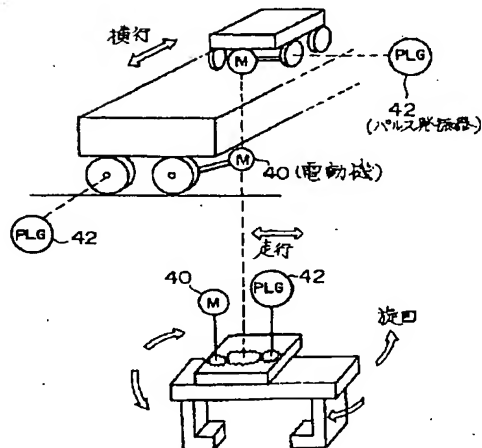
34a, 34b: 距離計

【図 12】

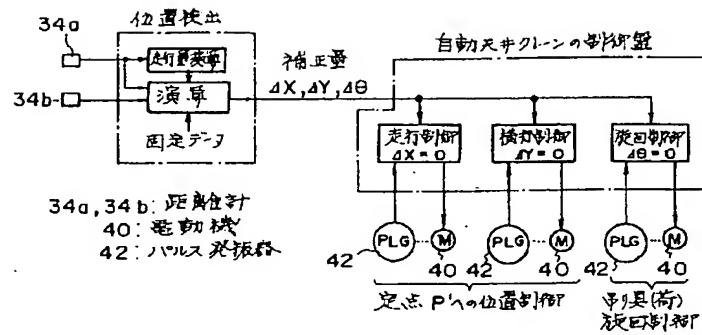


(Lx + Lc, 0)

【図 13】



【図14】



【図15】

